

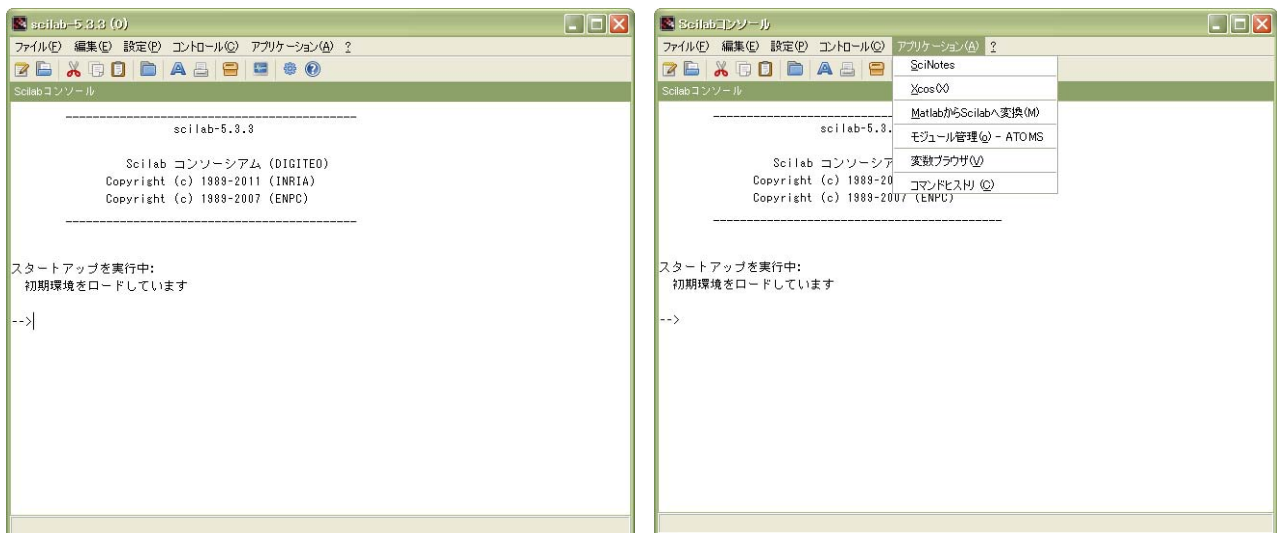
## Xcos について

電気電子工学科 制御工学Ⅰ，Ⅱ担当 佐藤 匡

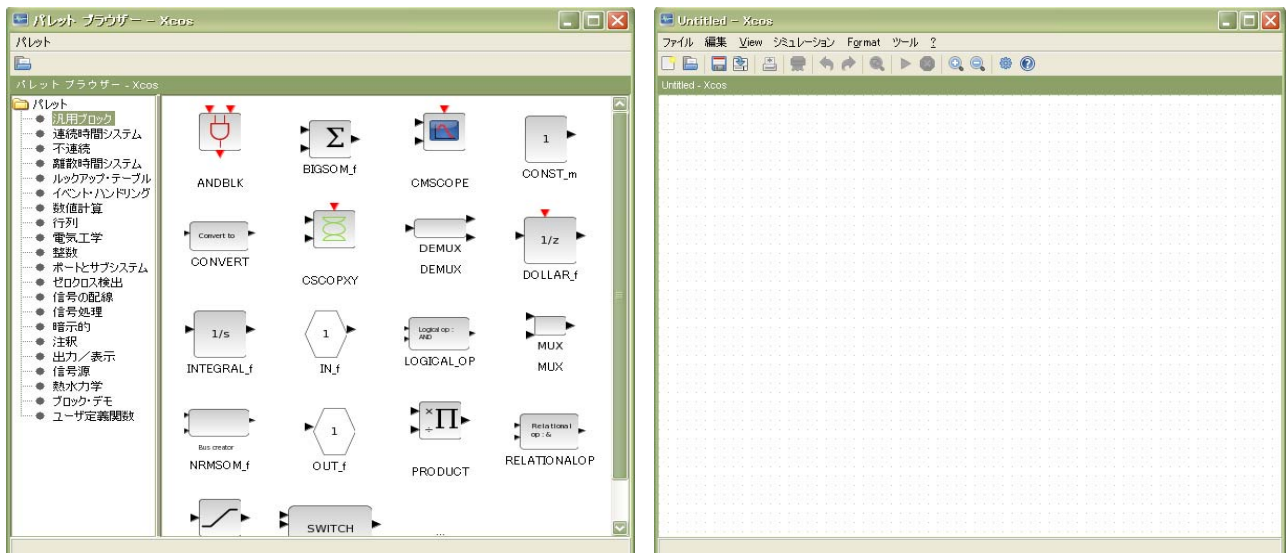
電気電子工学科では Scilab/Xcos を用いたシミュレーションを授業に取り入れてきました．今回は Xcos の使用例について簡単に紹介させていただきます．

数値解析ソフトウェアとしては Matlab/Simulink が有名です．行列演算に長けたソフトウェアであり，世界中で設計，開発用に利用されています．ここで紹介する Scilab/Xcos は Matlab/Simulink と似た使い方が出来ませんが，後者が商用ソフトウェアであるのに対し，前者はフリーウェア，オープンソースという違いがあります．Scilab/Xcos は Scilab のホームページからダウンロードできます．原稿を書いている時点でダウンロード可能なバージョンは 5.3.3 です．以下，Windows 版を前提に紹介します．

インストール後，Scilab を起動するとメインウィンドウが開きます．メニューバーのアプリケーション(A)から Xcos(X)を選択します．



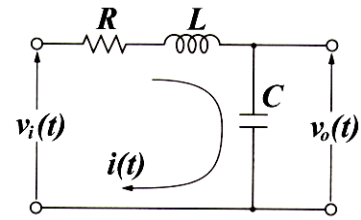
Xcos は Scilab に付属のアプリケーションであり，ブロック線図を用いたシミュレーションが行えるという特徴があります．Xcos を起動すると次の 2 つのウィンドウが開きます．



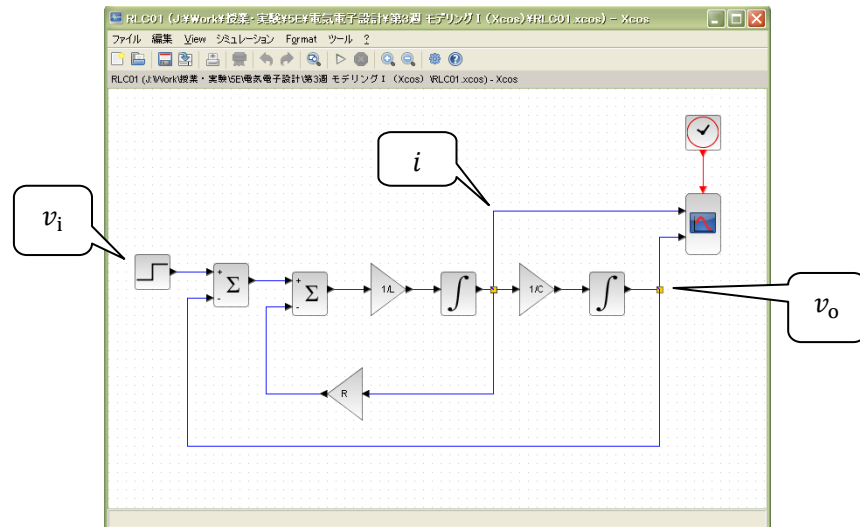
左のウィンドウがパレットブラウザ，右のウィンドウがブロック線図を描くエディタウィンドウです．  
例として，RLC 直列回路のステップ応答をシミュレーションしてみます．

☆R と L に着目すると… 
$$v_i(t) - v_o(t) - Ri(t) = L \frac{di}{dt}$$

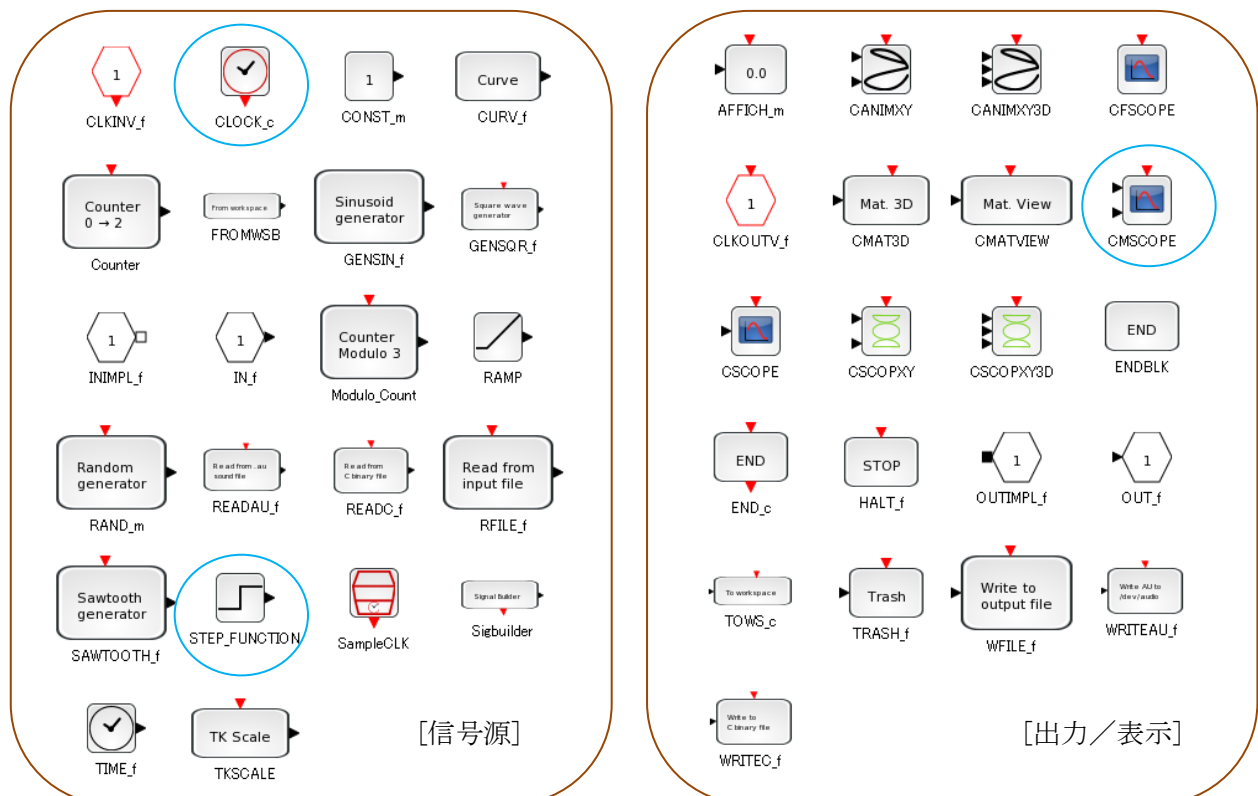
☆C に着目すると… 
$$v_o(t) = \frac{1}{C} \int i(t) dt$$

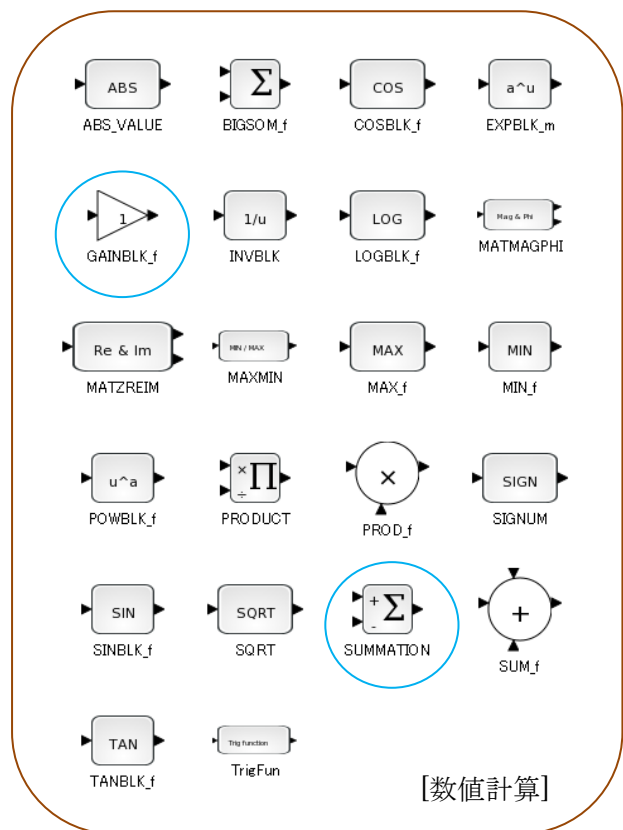
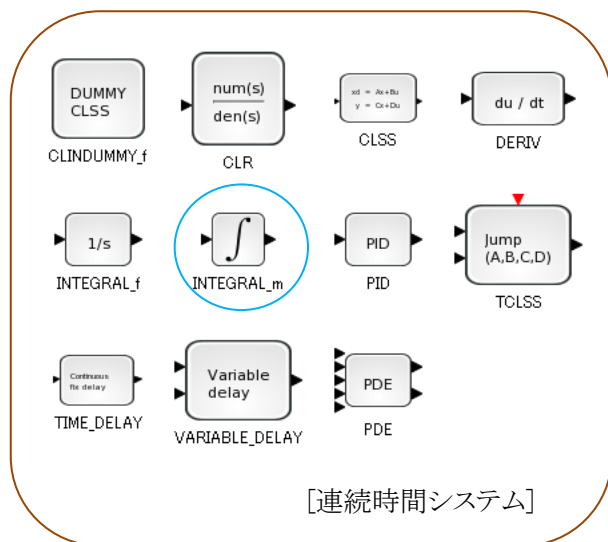


この 2 式からブロック線図を描くと次のようになります．以下，描き方を説明します．



パレットブラウザから適宜パレットを選択し，目的のブロックを用います．先のブロック線図で用いたブロックを含むパレットは次の通りです．今回は青丸で囲んだブロックを用います．





次に描き方のポイントや設定について説明します。

- 各ブロック（実態は Scilab プログラム）は、パレットブラウザーからドラッグ&ドロップでエディタウィンドウ上に置く

- ブロック間の配線

1. 発信元のブロックのポート(黒三角)をクリックしたままマウスを動かすと配線が現れる
2. リンク先のブロックの目的のポートまで移動しクリック解除（配線がつながる）

※見栄えよく配線するためには、配線するときに時々クリックボタンを押し、リンク線を曲げると良いでしょう

- 配線からのリンク線分岐

1. 分岐させたい配線をクリックしアクティブにしておいて、1（エル）キーを押す
2. リンク先のブロックの目的のポートをクリックする（配線がつながる）

※ブロックの入出力の位置を左右逆にするためにはそのブロックをクリックして選択し、メニュー → フォーマット → ミラー を選択します

シミュレーション結果(経過)を観察するために、表示部であるスコープを追加しますが、スコープだけでは時間が止まったままです。時間を進めるためにはクロックを追加します。クロックはイベント通知のブロックで、クロックが出すタイミングに従ってオシロスコープがデータを取得します。クロックのブロック上で右クリックするとブロックパラメータを設定出来ます。今回は Period を 3.0E-08 に設定しました。

ゲインブロックのゲインは、ブロックパラメータに値を直接書き込んでもよいのですが、ここではR, L, C の文字を用いて書き込んだ上で メニュー → シミュレーション → コンテキスト設定 に

$L=0.3E-3$

$C=0.1E-6$

$R=10$

を記入しました。

・入力ポートが足りない場合

デフォルトの入力ポートで足りない場合は以下のように行います。

1. SUMMATION の場合、ブロックを右クリック → ブロックパラメーターの Number of inputs or sign vector を変更(今回は[1;-1]と入力)
2. CMSCOPE の場合、ブロックパラメーターの Input ports sizes を 1,1 (コンマはスペースでも可) に変更

※更に Ymin vector → -0.02 2 , Ymax vector → 0.002 2 ,

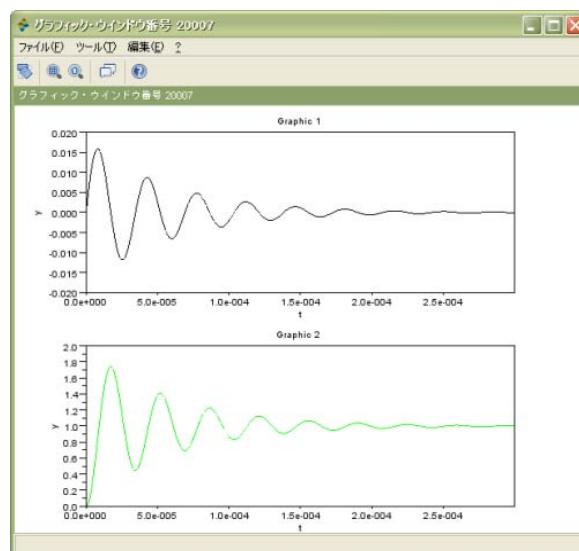
Refresh period → 3.0E-04 3.0E-04 と変更

ブロック線図を描いたら、シミュレーション時間を設定し、シミュレーションを実行します。

1. メニュー → シミュレーション → 設定で「積分終了時間」を設定(今回は 3.0E-04)
2. メニュー → シミュレーション → 設定で「最大積分時間間隔」を設定(今回は 3.0E-04)
3. メニュー → シミュレーション → 開始 でシミュレーションを実行

※メニューバーアイコンの ▶ から実行できます

グラフィックウィンドウが開き、実行結果が表示されます。



Scilab/Xcos は工夫次第で様々な用途が広がる便利なソフトウェアです。以前のバージョンに比べて GUI デザインやグラフィックスが格段に進歩しています。関連書籍も増えてきました。今後のバージョンアップが楽しみです。